云 南 植 物 研 究 1987；9（3）：271—288
Acta Botanica Yunnanica

元谋干热河谷植被的类型研究

Ⅰ.群丛以上单位

欧晓昆　金振洲

（云南大学生态学与地植物学研究所，昆明）

摘要 本文主要用法瑞植物社会学学派的方法对元谋干热河谷植被的群丛以上单位进行划分和研究。经分析，确定了从群目(order)到群丛（association）的一个分类等级系统。整个河谷区的植被可以归入到扭黄茅、坡柳群目（Dodonaeo-Heteropogonetalia contorti)中，下面再分出两个群属（alliance）和九个群丛。经使用模糊聚类分析数学方法验证，分类基本合理。

经研究表明元谋干热河谷1600米以下地区的气候及植被特点与热带的稀树草原(savanna)十分相似，可以称为半自然稀树草原或次生性稀树草原(semi-natural savanna or secondary savanna)。

关键词 干热河谷；法瑞植物社会学学派；模糊聚类分析；群目-群属-群丛分类表

一、前　　言

由于河流切割，河谷底部海拔较低，四周高山包围，云南高原形成了许多以气候干热而著称的干热河谷。元谋位于滇中高原中部偏北，金沙江中游，由于其特殊的河谷地貌及地理位置的影响，因而气候干热，为云南省著名的干热河谷。

各种植被类型都是在一定生境条件下形成和发育的，其现有分布是综合自然环境的最好标志[1]，由于干热的气候，因而在干热河谷两侧山地形成了外观为稀树灌草丛景观的植被[2]，对这样一种植被前人并未进行过系统而完整的研究。本文想通过研究，探讨和摸索这种植被的结构、类型、分布规律等特点，为这一特殊地区的植被及植物资源的合理利用和改造提供基础材料和科学依据。

二、方　　法

群落研究主要采用法瑞植物社会学学派的方法[3,4,13]。应用典型取样法选取样地，对草地和灌丛一般选用100平方米的面积；记录每个样地的“分析特征”，从而得到

1986-07-10收稿

了“样地记录”（releve）资料；在此基础上，经室内分析、综合和整理而得到了群落类型的“综合特征”；调查了整个地区的植被类型后，将出现在每个植被类型中的植物种类进行比较分析，并考虑到区系分布上的一些特点，发现了植物种类在植被类型中发生和生长的规律，得到了群落类型本身“正常的植物种类总体”或“基本植物成分”，即“地方性特征种”（local character species）和“伴生种”（companions），并分出了“外来种”（accidentals）。根据种类组成特点，再结合生境、外貌和结构等特征，划分出了基本群落类型——群丛，进而确定群目、群属等高级分类单位，排列出植物社会学的系统群丛表。

模糊聚类分析方法前人已用于植被类型的划分[5，6]，本文在群落类型划分时也采用了此方法并与传统分类方法作对照。

三、自然环境概况

调查区位于滇中高原中部偏北，横断山区东部，它处于金沙江的一级支流——龙川江河谷下段，北纬25°31'—26°07'，东经101°36'—127°07'，金沙江在其北面由西向东蜿蜒流过。

从古地理研究知道，元谋盆地是第四纪新构造运动形成的[7]。在构造上元谋盆地处于川滇南北构造带中段，贯穿盆地东缘的压扭性元谋大断裂呈南北向延伸。盆地平均海拔约1100米，四周分别为一些2000多米的山地包围，使盆地形成一封闭式的河谷地貌。元谋盆地及附近低山上多见的是称为“元谋组”的一套河湖相沉积岩[8]，主要是砂岩、砾岩。土壤以燥红壤为主，薄、分层不明显，砾石含量高，有机质含量少，pH 值多为7左右，显中性，土壤持水性能差，当地常有奇特的“土林”景观发育。

本地大气候主要受西南季风影响。夏半年来自印度洋北部孟加拉湾的西南暖湿气流经过西部和西南部的高黎贡山、怒山、云岭等山系的层层阻挡，到达元谋时水分散失已差不多；而冬半年来自伊朗等地的干燥大陆气流水分更少。这两支气流交替形成本地干湿季节性的交替。地形深陷封闭而产生的背风雨影作用和深谷的焚风效应也是本地气候干燥的重要原因。北部的大、小凉山阻挡了北方冷空气的侵入，使本地冬季较为温暖。

本地属南亚热带性的季风河谷干热气候[9]。年均温21.8°C，最热月5月，均温27.0°C；最冷月12月，均温14.5°C；多年平均有霜期才2天。全年总幅射量达152 790卡/平方厘米，日照时数达2653.3小时，幅射十分充足。元谋的水分条件最为恶劣，年降水量为全省倒数第三，为634.0毫米，但其蒸发量居全省之首，为3 847.8毫米，蒸发量是降水量的6.1倍，年平均相对湿度全省最小，仅54%，元谋气候的干湿季变化十分明显，湿季为每年的5—10月，这段时期的降水量是583.8毫米，占全年降水量的92%，是植物生长的主要时期。干季为每年的11月至次年的4月，这段时期降水量仅50.2毫米，占全年降水量的8%，这样干燥的气候显然不利于植物的生长，因而这时山坡上一片枯黄景象。

本地气候特点可总结为：日照充足，干湿分明，气候干燥，温度较高，全年无冬。

四、植被分析及讨论

1.植被概况

植被区划上本地区属亚热带常绿阔叶林地区[10]。但由于特殊的生境条件及长期的人为干扰，本地的自然植被主要是被称为“稀树灌草丛”的一类植被，除此之外1600米以上地区还有少量散生的森林植被。

稀树灌草丛是以禾草为主要层，杂以灌木，有极少量乔木分布的一种植被类型。本地这种类型中的乔木树种主要有山合欢（*Albizia kalkora*）、滇榄仁（*Terminalia franchetii*）、大理栎（*Quercus cocciferoides* var. *taliensis*）和云南松（*Pinus yunnanensis*）等；主要灌木种类中最多的是明油子（*Dodonaea angustifolia*）、其它还有黄荆（*Vitex negundo*）、余甘子（*Phyllanthus emblica*）、马鞍叶（*Bauhinia brachycarpa*）、蛇藤（*Acacia pennata*）、西南杭子梢（*Campylotropis delavyi*）、仙人掌（*Opuntia monacantha*）等；草本种类多是一些多年生耐旱的禾草，如扭黄茅（*Heteropogon contortus*）、毛臂形草（*Brachiaria villosa*）、孔颖草（*Bothriochloa pertusa*）、拟金茅（*Eulaliopsis binata*）等。本地河谷内地形较为复杂，产生了不同种类组合的稀树灌草丛植被，而种类的差异是划分各种不同群落类型的主要依据。由于干湿性的季节变换，本地植被的季相变化也十分明显，每年6—11月山坡上一片翠绿，11月后到来年5月一片枯黄景象。植被的草本层高50—100厘米，灌木高矮不一，在30—200厘米之间。

1600米以上地区由于水湿条件稍好。因而出现高山栲（*Castanopsis delavayi*）林和云南松林。这两类植被常见于滇中高原区，但元谋的这两种森林乔木稀疏，盖度50—70%，林下灌木少，草本很多；而且植物种类中出现一些干热河谷成分，如坡柳、余甘子等，因而与滇中高原其它地区的同类植被有差别。它们也不是此次研究的重点，但为了使整个河谷区的植被保持完整性，以便于类型的划分和比较，把它们也归入到河谷区的植被类型进行研究。

2.群落类型的划分

经研究，将元谋干热河谷地区的植被分为9个群丛，它们中的8个分属于2个群属，而本地的全部群丛可以归入到扭黄茅—坡柳群目（Dodonaeo-Heteropogonetalia contorti）中。每个群丛都有反映其群丛生态特点的“群丛表”（association table），但因篇幅关系从略。现只将最能反映各个群落分类单位生态特点的特征种（character species）进行排列，得到能较全面反映本地植被分类系统情况及各级特征种组合的元谋干热河谷“群目-群属-群丛分类表”（order-alliance-association table）（表1）。

本地区最高级分类单位“扭黄茅、明油子群目”一共有7种特征种。其中的明油子在滇中地区主要分布于金沙江干热河谷，而其余的6种植物也是其它各干热河谷中常见的种类，它们耐干、耐热，表现出了群目的生态特点。群目下分出了2个群属。

（1）黄荆、九死还魂草群属（Selaginello-Viticion negundi）

本群属的特点是分布于本地区较低海拔，阳坡1600米、阴坡1500米以下。分布生境

表1 元 谋 干 热 河 谷 植 物

Table 1 Order-Alliance-Association

群 目	order	扭黄茅、明油子群目		
群 属	alliance	黄荆、九死还魂草群属 Selaginello-Viticion negundi		
群 丛	association	扭黄茅群丛 Heteropogon-etum contorti (1)	孔颖草群丛 Bothriochlo-etum pertusae (2)	滇榄仁群丛 Terminalietum franchetii (3)
扭黄茅、明油子群目特征种	Dodonaeo-Heteropogonetalia contorti character species			
扭 黄 茅	Heteropogon contortus	$\mathrm{V}^{3.3-5.5}_{5893}$	$\mathrm{V}^{+-3.3}_{1182}$	$\mathrm{V}^{2.2-3.3}_{600}$
明 油 子	Dodonea angustifolia	$\mathrm{V}^{+-4.4}_{2168}$	$\mathrm{V}^{+-2.2}_{153}$	$\mathrm{V}^{+-3.3}_{580}$
毛 臂 形 草	Brachiaria villosa	$\mathrm{II}^{+}_{2.5}$	I^{+}_{1}	$\mathrm{III}^{+-1.1}_{52}$
刺芒野古草	Arundinella setosa	$\mathrm{III}^{+-2.2}_{145}$	I^{+}_{1}	
拟 金 茅	Eulaliopsis binata	$\mathrm{II}^{+-1.2}_{25}$		$\mathrm{II}^{+-2.2}_{328}$
余 甘 子	Phyllanthus emblica	$\mathrm{I}^{2.2}_{143}$		$\mathrm{I}^{+-2.2}_{1}$
云 贵 卷 柏	Selaginella mairei		$\mathrm{II}^{+}_{2.7}$	$\mathrm{IV}^{+-1.1}_{31}$
黄荆、九死还魂草群属特征种	Selaginello-Viticion negundi character species			
黄 荆	Vitex negundo	$\mathrm{I}^{+-1.2}_{12.9}$	$\mathrm{II}^{+-1.1}_{25}$	$\mathrm{IV}^{1.1-4.4}_{2500}$
九死还魂草	Selaginella pulvinata	$\mathrm{II}^{+-1.1}_{38}$	$\mathrm{I}^{+-1.1}_{26}$	$\mathrm{IV}^{+-2.2}_{229}$
三 芒 草	Aristida adscensionis	$\mathrm{III}^{+-2.3}_{121}$	$\mathrm{II}^{1.1-2.3}_{364}$	$\mathrm{IV}^{+-3.3}_{1251}$
黄 细 辛	Boerhavia diffusa	I^{+}_{2}	$\mathrm{II}^{1.1}_{68}$	I^{+}_{1}
孔 颖 草	Bothriochloa pertusa	$\mathrm{IV}^{+-3.3}_{632}$	$\mathrm{V}^{3.3-5.5}_{5114}$	II^{+}_{4}
滇 榄 仁	Terminalia franchetii	$\mathrm{I}^{1.1}_{12}$		$\mathrm{IV}^{+-2.2}_{402}$
茅 根	Perotis indica	$\mathrm{I}^{+}_{0.5}$	$\mathrm{II}^{+-1.1}_{25}$	I^{+}_{2}
四 方 蒿	Elsholtzia blanda	$\mathrm{I}^{+}_{0.5}$	I^{+}_{2}	
戟 叶 酸 模	Rumex hastatus	$\mathrm{I}^{3.3}_{152.7}$	I^{+}_{2}	

群 目—群—属—群 丛 分 类 表

table of Yuanmou dry-hot river valley

表 1—1

Dodonaeo-Heteropogonetalia contorti

		灰毛木蓝群属 Indigoferion cinerascens			
马鞍叶群丛 Bauhinietum brachycarpae (4)	仙人掌群丛 Opuntietum monacanthae (5)	高山栲群丛 Castanopsetum delavayii (6)	云南松群丛 Pinetum yunnanensis (7)	短梗苞茅群丛 Hyparrhenietum eberhardtii (8)	丛生羊胡子草群丛 Eriophoretum comosi (9)
$\mathrm{V}^{1.1-3.3}_{1450}$	$\mathrm{V}^{+-1.1}_{88}$	$\mathrm{V}^{+-4.4}_{847}$	$\mathrm{IV}^{+-2.2}_{783}$	$\mathrm{V}^{+-1.1}_{302}$	$\mathrm{IV}^{+-2.2}_{252}$
$\mathrm{V}^{+-3.3}_{1056}$	II^{+}_{3}	$\mathrm{V}^{+.1-2.2}_{338}$	$\mathrm{I}^{2.2}_{300}$	$\mathrm{V}^{1.1-3.3}_{1900}$	$\mathrm{V}^{+-2.2}_{702}$
II^{+}_{4}	$\mathrm{I}^{+}_{1.7}$	III^{+}_{5}	I^{+}_{2}	I^{+}_{1}	
$\mathrm{II}^{1.1-2.2}_{350}$		$\mathrm{V}^{+-2.2}_{378}$	$\mathrm{V}^{1.1-3.3}_{1281}$	$\mathrm{III}^{1.1-4.4}_{875}$	$\mathrm{I}^{+-1.1}_{26}$
		III^{+}_{5}	$\mathrm{V}^{+-2.2}_{452}$	$\mathrm{II}^{+-1.1}_{76}$	$\mathrm{V}^{2.2-4.4}_{2925}$
$\mathrm{III}^{+-1.1}_{54}$		$\mathrm{II}^{+-1.1}_{43}$	$\mathrm{IV}^{+-1.1}_{98}$	$\mathrm{V}^{+-3.3}_{580}$	I^{+}_{1}
IV^{+}_{8}	$\mathrm{III}^{+-1.1}_{45}$	III^{+}_{5}	$\mathrm{I}^{1.1}_{50}$	$\mathrm{I}^{1.1}_{50}$	

$\mathrm{III}^{+-1.1}_{54}$	$\mathrm{III}^{1.1-3.3}_{916}$
II^{+}_{4}	$\mathrm{II}^{+-1.1}_{43}$
I^{+}_{2}	$\mathrm{I}^{+}_{1.7}$
I^{+}_{2}	$\mathrm{II}^{+-1.1}_{43}$
$\mathrm{II}^{1.1-3.3}_{800}$	
$\mathrm{V}^{3.3-4.4}_{5250}$	$\mathrm{I}^{+}_{1.7}$
	III^{+}_{5}
I^{+}_{2}	$\mathrm{I}^{+}_{1.7}$
	$\mathrm{I}^{+}_{3.3}$

续表

灰毛木蓝群属 特征种	Indigoferion cinerascens character species	(1)	(2)	(3)
灰毛木蓝	Indigofera cinerascens	I$^{+}_{0.5}$		I$^{+.1}_{1}$
熊胆草	Conyza blinii	I$^{+}_{0.5}$		
四脉金茅	Eulalia quadrinervis			
鸡旦参	Codonopsis convolvulacea	I$^{+}_{0.5}$		
杯菊	Cyathocline purpurea			
云南兔儿风	Ainsliaea yunnanensis			
扭黄茅群丛 特征种	**Heteropogonetum contorti character species**			
银丝草	Evolvulus alsinoides var. decumbens	IV$^{+-1.1}_{65}$	II$^{+}_{2.7}$	
独穗飘拂草	Fimbristylis ovata	IV$^{+-1.1}_{41}$	II$^{+-1.1}_{26}$	I$^{1.1}_{25}$
叶下珠	Phyllanthus urinaria	IV$^{+}_{8}$	II$^{+}_{2.7}$	III$^{+}_{5}$
破帽草	Borreria linifolia	III$^{+-2.2}_{76}$	I$^{+}_{0.9}$	
皱果苋	Amaranthes viridis	I$^{+}_{0.5}$		
练荚豆	Alysicarpus vaginalis	I$^{+}_{0.5}$		
条叶猪屎豆	Crotalaria linifolia	II$^{+}_{3}$		
孔颖草群丛 特征种	**Bothriochloetum pertusae character species**			
大叶千斤拔	Flemingia macrophylla	II$^{+-2.2}_{97}$	IV$^{+-3.3}_{706}$	
刺蒴麻	Triumfetta bartramia		III$^{+-1.1}_{26}$	
丁癸草	Zornia diphylla		I$^{+}_{1}$	
滇榄仁群丛 特征种	**Terminalietum franchetii character species**			
灰叶	Tephrosia purpurea	II$^{+-2.2}_{86}$	II$^{+-1.1}_{24}$	IV$^{+-3.3}_{1227}$
单叶木蓝	Indigofera linifilia	I$^{+-1.1}_{13}$	I$^{+-1.2}_{23}$	II$^{+-2.2}_{179}$
南莎草	Cyperus niveus	I$^{1.1}_{12}$		III$^{+-1.1}_{54}$
窄叶野香草	Elsholtzia cypriani var. angustifolia			II$^{+-1.1}_{28}$

表 1—2

(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ⅰ$^{1.1}_{50}$	Ⅰ$^{+}_{1.7}$	Ⅴ$^{+-2.2}_{156}$	Ⅳ$^{+}_{7.5}$	Ⅲ$^{+}_{6}$	Ⅰ$^{+}_{2}$
		Ⅳ$^{+}_{7}$	Ⅱ$^{+}_{3.8}$	Ⅱ$^{+}_{4}$	
		Ⅲ$^{1.1-3.3}_{708}$	Ⅴ$^{+-3.3}_{1034}$	Ⅰ$^{+}_{1}$	
		Ⅰ$^{+}_{1.6}$		Ⅱ$^{+}_{3}$	
			Ⅰ$^{+}_{2}$	Ⅰ$^{+}_{2}$	
		Ⅴ$^{+-1.1}_{90}$	Ⅳ$^{+-1.1}_{104}$	Ⅰ$^{+}_{1}$	
Ⅰ$^{+}_{4}$			Ⅱ$^{+}_{3}$		
Ⅲ$^{+-1.1}_{54}$			Ⅰ$^{+}_{2}$		
Ⅰ$^{+}_{2}$			Ⅰ$^{+}_{1}$		
Ⅱ$^{+-1.1}_{52}$					

续表

		(1)	(2)	(3)
马鞍叶群丛 特征种	Bauhinietum brachycarpae character species			
多毛心叶青藤	Illigera cordata var. mollissima		I^{+}_{1}	
灰毛山蚂蟥	Desmodium esquirolii			
青紫藤	Cissus javana			
毛叶柿	Diospyros mollifolia	$I^{+.2}_{0.5}$		
宾川羊蹄甲	Bauhinia delavayi			
类雀稗	Paspalidium flavidum			
三角旱蕨	Pellaea hastata			
滇鸡矢藤	Paederia yunnanensis			
扁担木	Grewia biloba var. parviflora			
仙人掌群丛 特征种	Opuntietum monacanthae character species			
仙人掌	Opuntia monacantha			
灰苞蒿	Artemisia roxburghiana			
蓝耳草	Cyanotis vaga			
白花叶	Porana henryi		$I^{+}_{0.9}$	
蛇藤	Acacia pennata			
元谋恶味苘麻	Abutilon hirtum var. yuanmouense			
蘡薁	Vitis adstricta			
细柄黍	Panicum psilopodium			
黑果黄茅	Heteropogon melanocarpus			
石莲	Sinocrassula indica			
小鹿藿	Rhynchosia minima			

表 1—3

(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
$\mathrm{IV}^{+—1.1}_{56}$	$^{+}_{1.7}$				
$\mathrm{III}^{1.2—3.3}_{1550}$					
III^{+}_{6}					
III^{+}_{6}					
II^{+}_{4}					
II^{+}_{4}					
II^{+}_{4}					
I^{+}_{2}					
I^{+}_{2}					

(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	$\mathrm{V}^{3.3—4.4}_{4583}$				
	$\mathrm{V}^{+—3.3}_{712}$				
	V^{+}_{83}				
	$\mathrm{IV}^{+—2.2}_{335}$				
	$\mathrm{III}^{1.1—3.3}_{916}$				
$\mathrm{I}^{1.1}_{50}$	$\mathrm{III}^{1.1—2.2}_{333}$				
	$\mathrm{III}^{+—1.2}_{85}$				
I^{+}_{2}	$\mathrm{III}^{+—1.1}_{83.3}$				
	$\mathrm{II}^{+—3.3}_{627}$				
	$\mathrm{II}^{+}_{3.3}$				
	$\mathrm{I}^{1.1}_{42}$				

续表

高山栲群丛 特 征 种	Castanopsetum delavayii character species	(1)	(2)	(3)
南 烛	Lyonia ovalifolia			
多花杭子梢	Campylotropis polyantha			
毛 旱 蕨	Pellaea trichophylla			
杏 叶 防 风	Pimpinella candolleana			
白 牛 胆	Innula cappa			
鸡 脚 参	Orthosiphon wulfenioides	$I^{+}_{0.5}$		
三 叶 薯 芋	Dioscorea triphylla	$I^{+-1.1}_{13}$		
异 芒 菊	Blainvillea acmella			
微糙山白菊	Aster ageratoides var. scabarulus	$I^{+.1}_{0.5}$		
扁枝槲羊寄生	Viscum articulatum			
小 漆 树	Toxicodendron delavayi			
紫背鹿衔草	Murdannia divergens			
硫磺粉背蕨	Aleuritopteris veitchii			
芜菁还阳参	Crepis napifera	$I^{+}_{0.5}$		
地 皮 消	Pararuellia delavayana		$I^{+}_{0.9}$	I^{+}_{1}
云南娃儿藤	Tylophora yunnanensis			
狭叶金粉蕨	Onychium tenuifrons			
云南松群丛 特 征 种	Pinetum yunnanensis character species			
锥 连 栎	Quercus franchetii			
中华兔尾草	Uraria sinensis		$I^{+}_{0.9}$	
山 一 笼 鸡	Gutzlaffia aprica			
长 节 耳 草	Hedyotis uncinella			
茅 膏 菜	Drosera peltata var. sylvestris			
小叶山蚂蟥	Desmodium microphyllum			

表1—4

(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
		$\mathrm{V}_{337}^{+-2.2}$			
	$\mathrm{I}_{1.7}^{+}$	$\mathrm{V}_{196}^{+-1.1}$			
		$\mathrm{V}_{130}^{+-1.1}$			
		$\mathrm{V}_{128}^{+-1.1}$	$\mathrm{III}_{54}^{+-1.1}$		I_{2}^{+}
		$\mathrm{V}_{128}^{+-1.1}$	I_{2}^{+}		
		$\mathrm{V}_{128}^{+-1.1}$	I_{2}^{+}		
		$\mathrm{V}_{90}^{+-1.1}$	I_{13}^{+}		
$\mathrm{II}_{52}^{+-1.1}$		$\mathrm{V}_{48}^{+-1.1}$	$\mathrm{III}_{65}^{+-1.1}$		
		$\mathrm{V}_{48}^{+-1.1}$	$\mathrm{II}_{50}^{1.1}$	I_{1}^{+}	
		$\mathrm{V}_{48}^{+-1.1}$			
		V_{10}^{+}			
		$\mathrm{IV}_{127}^{+-1.1}$	$\mathrm{II}_{52}^{+-1.1}$		
		$\mathrm{IV}_{87}^{+-1.1}$			
		$\mathrm{IV}_{67}^{+-1.1}$	$\mathrm{III}_{95}^{+-1.1}$	I_{1}^{+}	
I_{2}^{+}		IV_{8}^{+}			
I_{2}^{+}		III_{5}^{+}		I_{2}^{+}	
		$\mathrm{II}_{3.3}^{+}$			
			$\mathrm{V}_{750}^{1.1-2.2}$		
		$\mathrm{III}_{253}^{+-2.2}$	$\mathrm{V}_{356}^{+-2.2}$	I_{1}^{+}	
			$\mathrm{V}_{116}^{+-1.1}$		
		$\mathrm{II}_{3.3}^{+}$	$\mathrm{IV}_{36}^{+-1.1}$		
		$\mathrm{II}_{3.3}^{+}$	IV_{8}^{+}	I_{1}^{+}	
			IV_{8}^{+}		

续表

		(1)	(2)	(3)
猪殃殃	Galium aparine			
野柿	Diospyros kaki var. sylvestris			
长叶大蓼	Clematis lancifolia			
短梗苞茅群丛特征种	Hyparrhenietum eberhardtii character species			
短梗苞茅	Hyparrhenia eberhardtii	$I^{1.1}_{12}$		
三点金	Desmodium triflorum	$I^{+—2.3}_{14}$	I^{+}_{2}	
疏毛刺茎草	Pterygiella duclouxii	$I^{+}_{0.5}$		
毛野丁香	Leptodermis tomentella			
结状飘拂草	Fimbristylis rigidula			
臭灵丹	Laggera pterodonta			
大叶山蚂蟥	Desmodium gangeticum			
西藏远志	Polygala crotalarioides			
毛叶黄杞	Engelhardtia colebrookeana			
丛生羊胡子草群丛特征种	Eriophoretum comosi character species			
丛生羊胡子草	Eriophrum comosum			
西南杭子梢	Campylotropis delavayi	I^{+}_{1}		$I^{1.1—2.2}_{175}$
抽葶野荞麦	Polygonum statice	$I^{+—1.1}_{3.5}$	$I^{+—1.1}_{24}$	I^{+}_{1}
小扁豆	Polygala tatarinowii			
云南獐芽菜	Swertia yunnanensis			

注：表中罗马字母表示存在度等级。共分五级：存在度，1—20%为Ⅰ级；21—40%为Ⅱ级；41—60%为Ⅲ级；61—80%为Ⅳ级；81—100%为Ⅴ级。罗马字母右上角数字表示群丛样地中多优度和群集度出现等级的变幅，如+—5.5表示群丛样地中本种植物的多优度和群集度由十至5.5之间变化。罗马字母右下角的数字表示植物种在群丛中的盖度系数值。

表1—5

(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
		$\mathrm{I}^{+}_{1.6}$	II^{+}_{6}		
			$\mathrm{II}^{+—1.1}_{52}$		
			II^{+}_{4}		
		$\mathrm{I}^{+}_{1.6}$		$\mathrm{V}^{3.3—5.5}_{6750}$	
				$\mathrm{V}^{+—1.1}_{202}$	
				$\mathrm{III}^{+—2.2}_{179}$	I^{+}_{1}
	$\mathrm{I}^{+.1}_{2}$		$\mathrm{I}^{+}_{1.6}$	$\mathrm{III}^{+—1.1}_{77}$	
				$\mathrm{III}^{+—1.1}_{31}$	I^{+}_{1}
		$\mathrm{II}^{+}_{3.3}$		$\mathrm{III}^{+—1.1}_{30}$	
				I^{+}_{2}	
				I^{+}_{1}	
				I^{+}_{1}	
	$\mathrm{I}^{1.1}_{42}$				$\mathrm{V}^{2.2—4.4}_{4325}$
$\mathrm{III}^{2.2—3.3}_{1350}$		$\mathrm{I}^{1.1}_{47}$		$\mathrm{I}^{1.1}_{25}$	$\mathrm{V}^{+—1.1}_{177}$
	$\mathrm{II}^{+}_{3.3}$				$\mathrm{V}^{+—1.1}_{202}$
					II^{+}_{5}
					I^{+}_{1}

Annotation: The Roman numerals in the table represent the degrees of presence. There are five degrees of presence: Presence 1—20% is degree Ⅰ; 21—40% is Ⅱ; 41—60% is Ⅲ; 61—80% is Ⅳ and 81—100% is V. The data in right above of the Roman numerals represent the changes of abundance-coverage and sociability in the releves of each association. For example, +—5.5 represents the changes of abundance-coverage and sociability of the species that is from + to 5.5 in the releves of the association. The numbers in right below of the Roman numerals represent the coefficient of coverage of each species, which are got from association tables.

是典型的干热生境，由于处于河谷的中、下部山坡，因而背风雨影作用强烈、降水量稀少、气候炎热干燥，土壤贫瘠。本群属结构只分灌木和草本层，草本层为优势层，只有稀少的单株乔木出现。群属地方性特征种9种，它们耐干、热的程度较高，体现了群属的生态特点。本群属下分5个群丛：

1）扭黄茅群丛（Heteropogonetum contorti） 分布面积最广的群丛。在1600米以下地区山坡的各个坡度、坡向，各种基质及土壤上都有分布。扭黄茅为主形成草本层，明油子形成盖度不一的灌木层。发育好时群丛植物层高达100厘米，盖度达85%以上，多优度等级可达5.5，成为密集的中草灌草丛。

2）孔颖草群丛（Bothriochloetum pertusae） 多分布于1100—1300米的沟边、地边等环境稍湿处。孔颖草是当地优良牧草，因而群丛受干扰较大。

3）滇榄仁群丛（Terminalietum franchetii） 分布面积较小，主要见于基质为大理岩的燥红壤下，其灌木层优势程度较大，且较高大，达2—3米。

4）马鞍叶群丛（Bauhinietum brachycarpae）仅见于阴坡潮湿生境，群丛中藤本种类较多。

5）仙人掌群丛（Opuntietum monacanthae） 分布于金沙江两岸陡峭的紫红色泥岩壁上。仙人掌为主，盖度60—80%。仙人掌主要靠无性繁殖，分布成片成团，是对恶劣地面环境的最好适应。

（2）灰毛木蓝群属（Indigoferion cincrascens）

在本地区分布海拔较高，阳坡高于1600米，阴坡高于1500米，生境由于海拔高而比低海拔地区相对阴凉潮湿，但仍属于整个干热河谷大生境影响范围。以森林群落为主，可以分乔、灌、草三层，以乔木层或是草本层为主，灌木较少。群属地方性特征种6种，这些种类多可以在滇中地区的群落中见到，这表明本群属与滇中高原地区的群落较接近，但其种类中具有的一些干热河谷成分又表现出了它们之间的差别。本群属下分出3个群丛。

6）高山栲群丛（Castanopsetum delavayii）主要分布于1600—1800米的阴坡，现残存有砍伐后伐桩上萌生的小乔木林，面积较小。本群丛中植物种类较多，有88种。高山栲为建群种的群落可见于滇中高原的其它地区，但本群落分布于干热河谷山坡上段，受干热生境影响，乔木低矮、弯曲，盖度仅占50—70%，下层植物中有不少是干热河谷中较常见成分，因此把它列入干热河谷群落分类系统中是可以的。

7）云南松群丛（Pinetum yunnanensis） 1800米以上地区较为广布。与滇中高原其它云南松林比较，群丛中云南松树干特别扭曲，云南松分布较稀，盖度最大仅达60%，草本种类较多，而且草本层常为优势层，种类成分中也有一些干热河谷成分而与滇中其它云南松群落有差别，同样也应列入本分类系统中。

8）短梗苞茅群丛（Hyparrhenietum eberhardtii）分布面积较有限，草本层占优势，灌木层低矮不发达，乔木较少。

9）丛生羊胡子群丛（Eriophoretum comosi） 在1180—1400米的一片微凹广阔的地区形成群落。地面土壤十分瘠薄，以岩壁上常见的丛生羊胡子草和龙须草（Eulaliopsis binata）为优势。由于群丛的种类组成与上述8个群丛的种类组成有不同，较特殊，与

其它几个群丛相似程度不大，难把它归到已分出的2个群属中，因而形成一个独立的群丛。

对上面分类采用的85个样地纪录进行了模糊聚类分析。从聚类树状图（图1）上分析，聚类方法分类的结果与法瑞学派传统方法分类结果基本吻合。各样地间相似系数在0.985—0.581之间，相似程度较大，可以将它们归入到一类，即一个群目中。在置信水平λ＝0.59可以分出两类，一类是上面已分出的2个群属的79个样地，而另一类就是难归入属水平的丛生羊胡子草群丛的6个样地。在λ＝0.615的水平可将黄荆、九死还魂草群属的58个样地和灰毛木蓝群属的21个样地（样地59—79号）分开。在λ＝0.63处可将灰毛木蓝群属的3个群丛样地分开，但其中的78、79两个样地分类位置不对。在λ＝0.643又可将黄荆、九死还魂草群属的5个群丛样地分开，其中又有47—53号的7个样地发生错分现象。上面的9个发生错分的样地主要是由于样地中种类较为混杂造成的，而这种混杂又表明了人为干扰群落的程度。但9个样地仅占全部85个样地的11%，而多数样地与前面传统方法划分的结果是相符的。

3.植被性质讨论

元谋干热河谷，特别是1600米以下地区的植被以多年生耐旱草本为主，其间混杂有

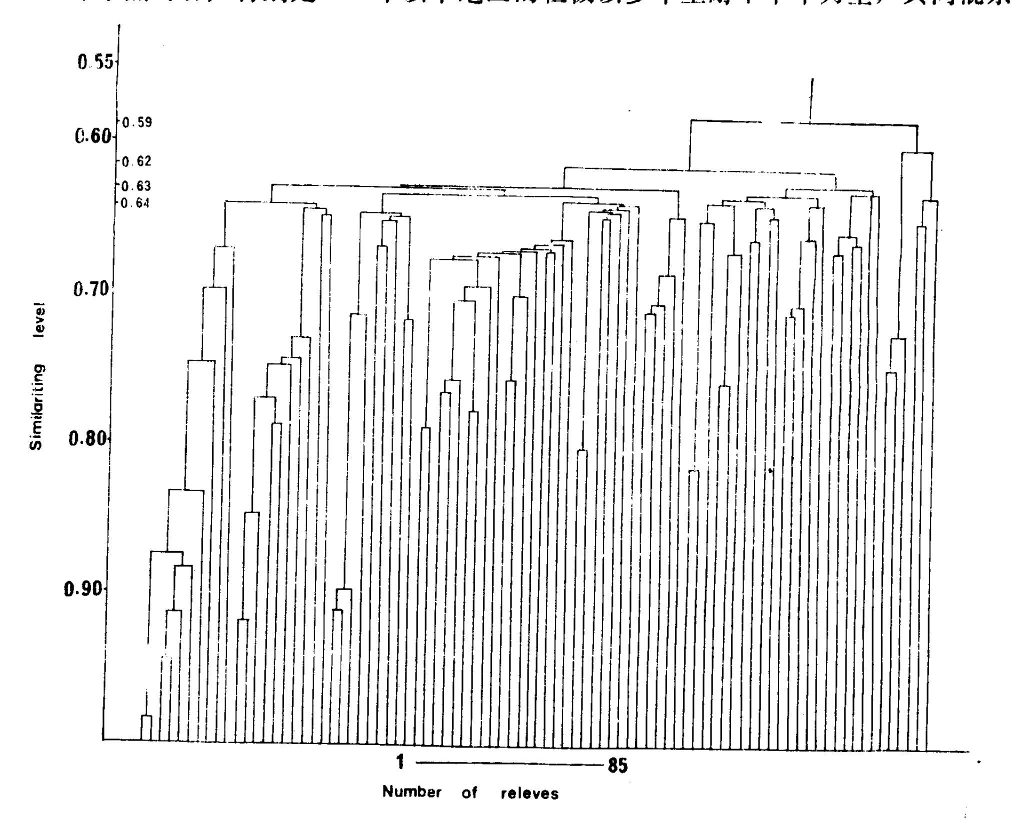


图1　元谋干热河谷植物样地模糊聚类分析树状图

Fig. 1　A dendrogram, representing classification of 85 releves, comparing 221 species from dry-hot river valley of Yuanmou, by fuzzy cluster analysis.

耐旱的灌木和小乔木，灌木一般低矮，有时高度不及草丛，散生的乔木生长不良，不规则地在成片草丛上散布着，这种群落叶外貌非常接近于稀树草原（savanna）植被[2]，比较接近原生性的稀树草原[11]。再分析比较，这种植物群落符合有关稀树草原定义的三个条件：1.植被的禾草层是连续的、重要的层次，植被中偶而有些灌木和乔木分布；2.群落中经常发生火烧；3.植被的主要生长情况与干湿性的季节变换相联系[14]。

元谋的气候炎热干燥，水分季节性变化很大，土壤浅薄而贫瘠。这种生境与典型的稀树草原所具有的气候[15]和土壤[16]比较相似。如与H. A. Nix 所认为能够产生热带稀树草原的几项气候要素[15]比较（表2），元谋的气候指标基本达到这些条件。元谋地处亚热带，温度稍低于热带稀树草原发生的指标，但元谋的降水量远少于热带稀树草原发生的指标。这说明元谋的现有气候条件不适合森林群落的存在，而更适合稀树草原性质植被的产生。

从种类分析，元谋干热河谷中出现的种类多是耐干热的成分，而且可以在印度和非洲典型的稀树草原群落中找到一些与元谋干热河谷植被中相同的属种，如扭黄茅属（*Heteropogon*，元谋有两个种）、黄背草属（*Themeda*）、虎尾草属（*Chloris*）、小草属（*Microchloa*）、镰稃草属（*Harpachne*）、木棉属（*Bombax*）、须芒草属（Andropogon）、白羊草属（*Bothriochloa*）等[12]。表现出元谋干热河谷植被与热带稀树草原群落间的联系。

从以上的分析可以认为元谋干热河谷的现存植被，主要是1600米以下地区的植被具有稀树草原性质。但是这种植被主要是由于河谷地形因素造成，分布面积相对有限，而且人为干扰也较大，因此这种植被应称为半自然稀树草原或次生性稀树草原（semi-natural savanna or secondary savanna）。

五、结　　语

1.本文是应用法瑞植物社会学学派的研究方法于亚热带干热河谷植被的一次尝试。经过对植被类型的划分并与模糊聚类分析分类结果比较，表明了法瑞植物社会学派分类方法的客观性和可靠性。类型的划分有利于植被性质及植被环境的研究，也为植被资源的利用及环境的改造提供了依据。植物社会学的“群目－群属－群丛分类表”是元谋干热河谷地区植物群落分类系统的重要部分，提供了很有标志的种类组合特征。

2.元谋干热河谷主要群落特点是：（1）群落的种类较少，优势种也少，常形成单优种群落；（2）群落以禾草草本层为主，杂以灌木，乔木稀少；（3）群落结构简单，季相变化明显，常遇火烧；（4）植物种类在群落类型地段上分布的均匀性较差，反映出人为干扰较大；（5）群落类型间种类相似程度较大，而这正是可以把群丛归入到群属、群目的主要依据。

3.元谋干热河谷1600米以下地区的生境及植物群落特点与热带原生性的烯树草原的生境群落特点有些相似，但也有差别，可以称为半自然或次生性稀树草原。

4.干热河谷在我国西南高原有一定分布范围，元谋是其中较具代表性的一个地区。但干热河谷由于地理位置不同，其生境和植被有一定差别，过去由于缺乏研究，因此本

表2 气候指标比较

Table 2 Comparison of some climatic data

气候指标 / 比较地区	年幅射总量（千卡/年•厘米^2）	年平均降水量（毫米）	湿季6个月降水（毫米）	干季降水（毫米）	降水年变化率	平均温度	最冷月均温
能发生热带稀树草原的地区	140—190	1000—1500	600	50	75%	24	13—18
元谋干热河谷	153	634	583.8	50.2	92%	21.8	14

文也还不能进行对比。还需进一步研究才能找出其共同的特点及规律性，为合理开发利用提供基础材料。

参考文献

1 姜汉侨．云南植物研究 1980；2：22—32，142—151

2 吴征镒，朱彦承主编．云南植被．北京：科学出版社（在印刷中），1983

3 中国科学院昆明植物研究所地植物组，云南大学生态地植物学研究室．云南大学学术论文集，第五辑，生物分册．1965：50—186

4 郑慧莹．植物生态学与地植物学丛刊 1964；2：128—134

5 汪培庄．模糊集合论及其运用．上海：上海科技出版社，1983

6 党承林．云南大学学报（自然科学版） 1984；（1）：139—144

7 浦庆余，钱方．元谋人——云南元谋古人类与古文化图文集．昆明：云南人民出版社，1984：87—95

8 浦庆余，钱方．元谋人——云南元谋古人类与古文化图文集．昆明：云南人民出版社，1984：75—86

9 云南省气象局编．云南省气象图谱．昆明：云南人民出版社，1982

10 杨一光．云南植物研究 1980；2：441—450

11 张宏达．西南师范学院学报 1984；5：20—26

12 中国科学院《自然地理学》编辑委员会．中国自然地理——植物地理（上册）．北京：科学出版社，1983

13 W shoff V, Eddy Van Maarel. Classification of plant communities. 2, Hague: Dr W Junk bv publishers, 1980: 287—399

14 Bourliere F, Hadley M. Ecosystems of the world(13), Tropical savanna, New York; Elsevier Scientific Pub. Comp., 1983: 1—18

15 Nix H A. Ecosystem of the world(13), Tropical savanna. New York; Elsevier Scientific Pub. Comp, 1983: 37—62

16 Montgomery R F, Askew G P. Ecosystem of the world(13), Tropical savanna. New York; Elsevier Scientific Pub. Comp., 1983; 63—78

A RESEARCH ON THE VEGETATION TYPES OF THE DRY-HOT RIVER VALLEY IN YUANMOU
I. UNITS ABOVE ASSOCIATION

Ou Xiaokun Jin Zhenzhou

(Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University, Kunming)

Abstract Through applying the method of Franch-Swiss phytosociological school to study the vegetation types and using the method of fuzzy cluster analysis to class them, we have identified the vegetation of Yuanmou dry-hot river valley to be an "order" and name it "Dodonaeo-Heteropogonetalia contorti", two"alliances" and nine"associations" have also been identified and named based on the floristic criteria. All the character species of these types have been summarized and arranged into an "order-alliance-association table" to show a connect classification system.

The vegetation of Yuanmou dry-hot river valley is somewhat like the"savanna" of tropics, it can be called "semi-natural savanna or secondary savanna".

Key words Dry-hot river valley; Franch-Swiss phytosociological school; Fuzzy cluster analysis; Order-alliance-association table